

\~15~

PAT-NO: JP362046273A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 62046273 A

TITLE: VACUUM TEMPERATURE TESTER

PUBN-DATE: February 28, 1987

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

ONO, HIDEHIKO

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

FUJITSU LTD

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP60186271

APPL-DATE: August 23, 1985

INT-CL (IPC): G01R031/00, G01M019/00, G01N017/00

US-CL-CURRENT: 324/105

ABSTRACT:

PURPOSE: To enable an instrument being tested to be quickly heated, quickly cooled and controlled to be maintained at a constant temperature with good efficiency by providing a thermal switch composed of a shape memory alloy and a heat pipe between an equipment-carrying mount and a heat-absorbing mount.

CONSTITUTION: This instrument is provided with a heat-conducting mount 2 made of aluminum or the like with a good heat conductivity and an equipment-carrying mount 4 incorporating a heater and arranged on the mount 2 through a support 3 within a vacuum chamber 1 made of a stainless steel and the

like wherein a circulating pipe for circulating a liquid refrigerant, such as liquid nitrogen or the like, and a black body shroud are provided. A heat pipe

21 is arranged on the mount 2 and a thermal switch 22 made of a shape memory

alloy which is connected to the pipe 21 when the temperature of the mount 4

decreases below a given value and disconnected from the pipe 21 when said

temperature increases above a given value is provided between the pipe 21 and

the mount 4 incorporating the heating means. This construction enables an

electronic equipment 7 being tested to be quickly heated or quickly cooled with

good efficiency and controlled to be maintained at a constant temperature below

room temperature.

COPYRIGHT: (C)1987, JPO&Japio

## ⑪ 公開特許公報 (A) 昭62-46273

⑤Int.Cl.<sup>1</sup>  
 G 01 R 31/00  
 G 01 M 19/00  
 G 01 N 17/00

識別記号  
 廈内整理番号  
 6829-2G  
 6611-2G  
 7246-2G

⑩公開 昭和62年(1987)2月28日  
 審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑥発明の名称 真空温度試験装置

⑦特願 昭60-186271  
 ⑧出願 昭60(1985)8月23日

⑨発明者 小野秀彦 川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社内  
 ⑩出願人 富士通株式会社 川崎市中原区上小田中1015番地  
 ⑪代理人 弁理士 井桁貞一

## 明細書

## 1. 発明の名称

真空温度試験装置

## 2. 特許請求の範囲

液状冷媒循環用パイプと黒体シュラウドが内装された真空チャンバー(1)内に、熱伝導架台(2)と該架台(2)上に支柱(3)を介して加熱手段が内蔵された機器載置台(4)が配置され、該載置台(4)上に被試験機器(7)を配設すると共に、該試験機器(7)と機器載置台(4)とを熱絶縁部材(6)により被包し、該試験機器(7)を真空中で急熱急冷試験を行う装置構成において、上記熱伝導架台(2)上にヒートパイプ(21)を配置すると共に、該ヒートパイプ(21)と機器載置台(4)との間に、該載置台(4)が一定温度以下でヒートパイプ(21)と接続し、かつその接続が該一定温度以上で解除する形狀記憶合金からなる熱スイッチ(22)を付設して成ることを特徴とする真空温度試験装置。

## 3. 発明の詳細な説明

## (概要)

本発明は人工衛星搭載用電子機器を種々の宇宙環境温度条件下で試験する真空温度試験装置であって、液状冷媒循環用パイプと黒体シュラウドが内装された真空チャンバー内に配置された熱伝導架台と該熱伝導架台上に支柱を介して設けられた機器載置台との間に、ヒートパイプと該機器載置台が一定温度以下で該ヒートパイプと接続し、かつその接続が該一定温度以上で解除する形狀記憶合金からなる熱スイッチを付設した構成とし、前記機器載置台上に配設された試験すべき電子機器を効率良く急熱急冷、或いは常温以上、常温以下の一定温度に容易に維持制御することを可能にしたものである。

## (産業上の利用分野)

本発明は人工衛星搭載用電子機器を種々の宇宙環境温度条件下で試験する真空温度試験装置の改良に関するものである。

人工衛星に搭載される電子機器には、衛星の打ち上げ過程、大気圏内より宇宙空間へと様々に変化する厳しい環境温度条件に耐えられることが要求される。従って、種々の宇宙環境温度条件を真空温度試験装置にて再現して衛星搭載用電子機器を試験しているが、常温の機器を急速に冷却可能にすると、その構成に起因して一定加熱温度で維持する場合、又は急速加熱時に熱容量が増加して迅速に対処できない問題があり、簡単な構成により急熱急冷を可能にすることが要求される。

(従来の技術)

第3図は従来の真空温度試験装置を示す要部断面図であり、1は液体窒素等の液状冷媒を循環する循環用パイプと黒体シラウドが内蔵されたステレスなどからなる真空チャンバーであり、該真空チャンバー1内に、熱伝導性の良いM製の熱伝導架台2と、該架台2上に支柱3を介してヒータなどの加熱手段が内蔵された放熱フィン5付きの機器載置台4が配置された構成からなっている。

電子機器7を急冷するために機器載置台4に図示のように放熱フィン5を付設するか、或いは第4図に示すように該機器載置台4と熱伝導架台2との間に熱伝導性の良いM、Cu部材からなる熱放散用伝導板11などを介在させると、前記加熱手段を制御して該電子機器7を急熱急冷、或いは一定温度に安定維持する場合、熱容量の増加や熱放散により容易でない。特に急熱する際には加熱容量をかなり増加してやらないと急速な温度上昇が得られない欠点があった。

また急冷については、機器載置台4に液体窒素等の液状冷媒循環用パイプを付設し、該循環用パイプに液状冷媒を流入循環させて急冷する方法も考えられるが、急熱時の熱容量、熱放散の低減を考慮すると配設構造が複雑化する問題がある。

本発明は以上のような従来の問題点に鑑み、機器載置台と熱伝導架台との間に簡単な熱スイッチと冷却手段を設けて機器載置台上に配設された電子機器を規定の試験温度に容易に急熱急冷し、かつその規定の試験温度に一定に維持し得る新規な

そしてかかる装置により電子機器を急熱急冷する場合、先ず上記真空チャンバー1内の機器載置台4上に、試験すべき電子機器7を配置すると共に、該電子機器7及び機器載置台4を多層サーマルインシュレーションと呼ばれる熱絶縁部材6により被包し、更に該真空チャンバー1内を図示しない真空排気装置により排気して所要高真空中にする。

この時、真空チャンバー1及び熱伝導架台2、機器載置台4は前記液状冷媒循環用パイプにより低温に冷却されている。この状態で電子機器7を加熱するには、機器載置台4に内蔵されたヒータなどの加熱手段の電源をONにして加熱する。

またこの状態から電子機器7を冷却するには、前記電源をOFFにすることにより、低温に冷却された真空チャンバー1と放熱フィン5等により低温に冷却している。

(発明が解決しようとする問題点)

しかしながら、上記のような装置にあっては、

真空温度試験装置を提供することを目的とするものである。

(問題点を解決するための手段)

本発明は上記目的を達成するため、第1図に示すように液状冷媒循環用パイプと黒体シラウドが内蔵された真空チャンバー1内における熱伝導架台2上にヒートパイプ21を配置すると共に、該ヒートパイプ21と加熱手段が内蔵された機器載置台4との間に、放熱フィンや熱伝導板の替わりに機器載置台4が一定温度以下になるとヒートパイプ21と接続し、かつその接続が該一定温度以上となることにより解除する形状記憶合金からなる熱スイッチ22を付設した構造とする。

(作用)

このような構造とすることにより、機器載置台4上に配設された電子機器7を加熱する際に、該機器載置台4が一定温度以上となると熱スイッチ22として機能する形状記憶合金が予め記憶された

形状に変形して該機器載置台4とヒートパイプ21との接続がoff状態となり、機器載置台4側の熱がヒートパイプ21や熱伝導架台2へ伝導して流出することが防止され、加熱容量を増加することなく効率よく急速加熱、或いは一定加熱状態を維持することが可能となる。

また、上記電子機器7を冷却する際には、加熱電源をoffにして真空チャンバー1内の環境温度により機器載置台4が前記一定温度より低下すると、off状態にある熱スイッチ22として機能する形状記憶合金が元の形状に戻って該機器載置台4とヒートパイプ21との接続がon状態となり、前記環境温度とヒートパイプ21の冷却機能により該電子機器7が効率よく急速冷却することが可能となる。更に急冷された電子機器7は上記ヒートパイプ21の冷却速度を制御することにより、一定低温状態を維持することが可能となる。

#### 〔実施例〕

以下図面を用いて本発明の実施例について詳細

に説明する。

第1図は本発明に係る真空温度試験装置の一実施例を示す要部断面図である。

図において、1は液体窒素等の液状冷媒を循環する循環用パイプと黒体シェラウドとが内蔵されたステレスなどからなる真空チャンバー、2は熱伝導性の良いM等からなる熱伝導架台、4は該熱伝導架台2上に支柱3を介して配置されたヒータ内蔵式の機器載置台4であり、ここまで構成は従来のものと同様である。

そして本発明はこのような構成における熱伝導架台2上に、ヒートパイプ21を配置すると共に、該ヒートパイプ21と加熱手段が内蔵された機器載置台4との間に、該機器載置台4が一定温度以下になるとヒートパイプ21と接続し、かつその接続が該一定温度以上となることにより開放する形状記憶合金からなる熱スイッチ22が設けられた構成となっている。

即ち、この形状記憶合金からなる熱スイッチ22は第2図に示すように、例えば常温でヒートパイ

プ21の一端を扶持接觸した状態となり、この状態で機器載置台4が加熱されるとその熱伝導により熱スイッチが線で示されるように塑性変形が起こってヒートパイプ21との扶持接觸が解除される。

また機器載置台4の加熱を止めて常温になると、再びヒートパイプ21の一端を扶持接觸した状態となり、更に低温となると前記扶持接觸が強められてより完全な扶持接觸となるように、予め形状記憶加工処理が施されている。

さて、このような構造の試験装置によって衛星搭載用の電子機器7を真空中で急熱急冷、或いは一定温度にて維持するには、先ず上記真空チャンバー1内の機器載置台4上に、試験すべき電子機器7を配置すると共に、該電子機器7及び機器載置台4を多層サーマルインシュレーションと呼ばれる熱絶縁部材6により被包し、更に該真空チャンバー1内を示しない真空排気装置によって排気して所要高真空度にする。この時、真空チャンバー1、熱伝導架台2及び機器載置台4は前記液状冷媒循環用パイプ内を循環する例えば液体窒素

により低温に冷却されている。

この状態で電子機器7を例えば40℃に加熱する場合、機器載置台4に内蔵された加熱手段の電源をONにして加熱する。この際、熱スイッチ22としては常温以上でヒートパイプ21の一端との扶持接觸が解除され、効率よく急速加熱を行うことが可能となる。

またこの状態から電子機器7を例えば-10℃に冷却するには、前記電源をOFFにすることにより、周囲の低温に冷却された真空チャンバー1等により温度降下がなされ、常温以下で熱スイッチ22が機能してヒートパイプ21の一端を扶持接觸するので該ヒートパイプ21の機能により効果的に熱放出が行われ、効率の良い急速冷却が可能となる。

尚、上記ヒートパイプ21として可変コンダクタレスヒートパイプ(VCHP)を適用することにより、冷却速度の調節が可能となり、効率の良い急速冷却が可能となることは勿論のこと、常温以下の一定温度に維持制御することが可能となる。

## 〔発明の効果〕

以上の説明から明らかなように、本発明に係る真空温度試験装置によれば、機器載置台と熱吸收架台との間に、形状記憶合金からなる熱スイッチとヒートパイプとを組合せた簡単な構成を付設することにより機器載置台上に配設された試験すべき電子機器を効率良く急熱急冷及び常温以下の一定温度に容易に維持制御することが可能となる優れた利点を有し、この種の試験装置に適用して極めて有利である。

## 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明に係る真空温度試験装置の一実施例を示す要部断面図、

第2図は本発明に係る真空温度試験装置における熱スイッチの動作の一実施例を説明するための要部断面図、

第3図は従来の真空温度試験装置の一例を示す要部断面図、

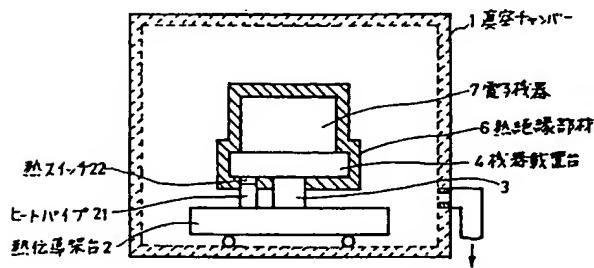
第4図は従来の真空温度試験装置の他の例を示す要部断面図、

す要部断面図である。

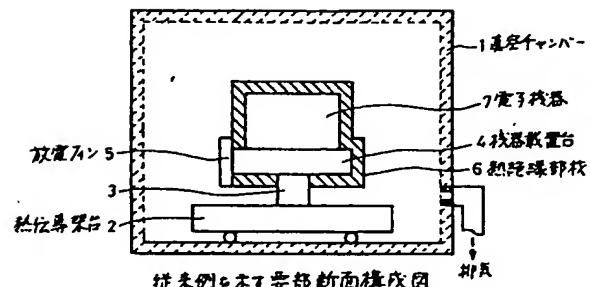
第1図及び第2図において、

1は真空チャンバー、2は熱伝導架台、3は支柱、4は機器載置台、7は電子機器、21はヒートパイプ、22は熱スイッチをそれぞれ示す。

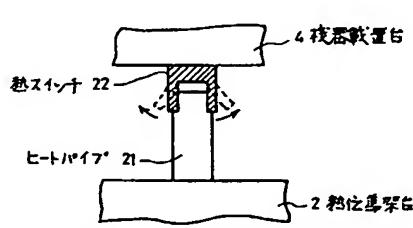
代理人 弁理士 井 衍 貞



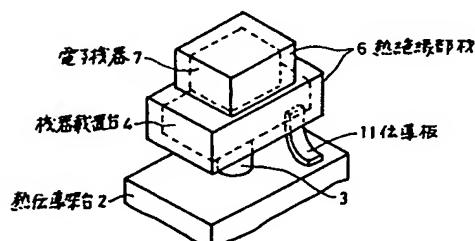
第1図



第3図



第2図



第4図